

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02037501 A**

(43) Date of publication of application: 07 . 02 . 90

(51) Int. Cl

G11B 5/02
G11B 11/10

(21) Application number: **63185455**

(22) Date of filing: 27 . 07 . 88

(71) Applicant: **HITACHI LTD**

(72) Inventor:
OTA NORIO
KAMISAKA YASUTARO
KIRINO FUMIYOSHI
KATSUMOTO MASAYUKI
SHIIKI KAZUO

**(54) MAGNETIC RECORDING SYSTEM AND
MAGNETIC RECORDING DEVICE**

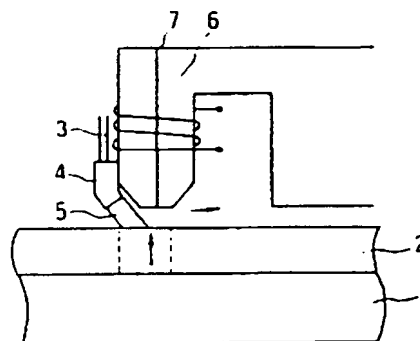
(57) Abstract:

PURPOSE: To allow recording at a high density even with the medium having high coercive force and high saturation magnetic flux density by increasing the temp. in an information recording part and the peripheral part thereof during recording at the time of subjecting the magnetic recording medium having the high coercive force to recording, erasing and reproducing by using a magnetic head.

CONSTITUTION: A recording film 2 consisting of $Tb_{19}Fe_{72}Co_{18}$ is formed to $0.2\mu m$ thickness on an Al substrate 1 to constitute the magnetic recording medium having the high coercive force and high saturation density of 200Oe coercive force, 400emu/cc saturation magnetization and $350^{\circ}C$ Curie temp. Information is recorded with a gap length as $0.2\mu m$ by using a composite head 6 of a rotary floating type added with a medium heating mechanism at the time of recording the information in such recording film 2. An optical fiber 3 and a condenser 4 from a laser light source are provided to the heating mechanism and the surface of the medium 2 is irradiated with the laser light 5 via said fiber, etc. The high-density recording is enabled in this way and since the gap is made large

as well, the generation of a head crash is obviated and two-fold larger output and $\approx 6dB$ erasing ratio are obtd.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-37501

⑬ Int. Cl.³

G 11 B 5/02
11/10

識別記号

T
Z

庁内整理番号

7736-5D
7426-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)2月7日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑮ 発明の名称 磁気記録方式及び磁気記録装置

⑯ 特 願 昭63-185455

⑰ 出 願 昭63(1988)7月27日

⑱ 発 明 者 太 田 憲 雄 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑲ 発 明 者 上 坂 保 太 郎 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

⑳ 発 明 者 桐 野 文 良 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

㉑ 発 明 者 勝 本 正 之 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内

㉒ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉓ 代 理 人 弁理士 中村 純之助

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

磁気記録方式及び磁気記録装置

2. 特許請求の範囲

1. 磁気ヘッドにより記録媒体に情報の記録、再生及び消去を行なう磁気記録方式において、上記情報の記録は、上記記録媒体の情報を記録する部分及びその周辺の温度を高くし、磁界を印加して行なうことを特徴とする磁気記録方式。

2. 上記記録媒体は、記録膜として垂直磁化膜を有する請求項1記載の磁気記録方式。

3. 上記磁界の印加は、記録媒体の情報を記録する部分を、その保磁力が飽和磁化の少なくとも一方が小さくなる温度に上昇させて行なう請求項1記載の磁気記録方式。

4. 記録媒体、該記録媒体に情報を記録し、記録された情報の再生及び消去を行なうための磁気ヘッド、上記記録媒体と上記磁気ヘッドとの相対的位置を移動させるための駆動機構及び情報

の記録再生回路とを有する磁気記録装置において、上記記録媒体の記録される部分及びその周辺を高温にするための加熱手段を有することを特徴とする磁気記録装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、磁氣的性質を用いて情報記録を行なう磁気記録方式及びそれを行なう磁気記録装置に係り、特に高保磁力を有する磁気記録媒体への記録に好適な磁気記録方式及びそれを行なう磁気記録装置に関する。

〔従来の技術〕

近年、情報化社会の進展により高密度で大容量のファイルメモリーに対するニーズが高まっている。その中で、磁気記録は耐候性及び信頼性共に優れており、ファイルメモリーの中心的存在である。ところで、磁気記録は媒体に磁気ヘッドを近接させ、ヘッド磁界を印加し磁化の向きを所望の向きに向けることで記録が行なえる。ところで、図1に示す垂直磁化膜において高密度における記録・再生特

性の向上をはかるためには、保磁力の増大や膜厚の低減が必要である。また、更に高密度化をはかるためには、磁化を膜に垂直方向に配向させる垂直磁気記録方式が提案されている。なお、この種の方法に関連するものとして日本応用磁気学会誌、第8巻、第9頁～第16頁(1984)がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術は、さらに高密度な記録を行なうことについては配慮されていなかった。すなわち面内記録においては、記録密度特性を向上させるには、保磁力を増大させるか或いは膜厚を減少させる必要がある。しかしながら、保磁力を増大させると磁気ヘッドによる記録が困難になり、膜厚を減少させると出力の絶対値が低下するという問題があった。一方、垂直磁気記録は、高記録密度特性を得るには優れた方法であるが、面内磁気記録に比して再生出力が小さい。これを解決するには、記録媒体の保磁力を向上させるのが良いが、磁気ヘッドによる記録が困難になるという問題があった。

そして記録するために磁界を印加する部分は、上記加熱された部分より狭い。そのため光による記録よりも高密度で、例えば $0.1\mu\text{m}^2$ の記録密度で記録することも可能である。

記録媒体の記録膜は、 $0.05\sim 1\mu\text{m}$ の範囲の厚さであることが好ましい。これは加熱手段により速やかに所望の部分昇温させるに適した厚みであり、また必要な磁気特性を得られる厚みである。

〔作用〕

情報の記録時に記録する部分及びその周辺の温度が高くなるにつれて、記録媒体の保磁力や飽和磁化の値は減少する。それ故小さな印加磁界により記録が可能になる。これにより従来記録できなかったような高保磁力或いは高飽和磁化を有する磁気記録媒体へ容易に記録ができる。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例を用いて詳細に説明する。
実施例1

本実施例において用いたディスク及び浮上型の磁気ヘッドの周辺装置の概略的模式図を第1図に

本発明の目的は、面内磁気記録方式及び垂直磁気記録の両方式において高記録密度達成が可能である磁気記録方式及び磁気記録装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、(1)磁気ヘッドにより記録媒体に情報の記録、再生及び消去を行なう磁気記録方式において、上記情報の記録は、上記記録媒体の情報を記録する部分及びその周辺の温度を高くし、磁界を印加して行なうことを特徴とする磁気記録方式、(2)記録媒体、該記録媒体に情報を記録し、記録された情報の再生及び消去を行なうための磁気ヘッド、上記記録媒体と上記磁気ヘッドとの相対的位置を移動させるための駆動機構及び情報の記録再生回路とを有する磁気記録装置において、上記記録媒体の記録される部分及びその周辺を高温にするための加熱手段を有することを特徴とする磁気記録装置によって達成される。

本発明においては、記録媒体の記録する部分及びその周辺の温度を高めて磁界を印加し記録する。

示す。ディスクは、Alを主体とした基板1上に、記録膜2として $\text{Tb}_{10}\text{Fe}_{10}\text{Co}_{80}$ を主体とした薄膜を $0.2\mu\text{m}$ の厚さに形成した。その時の保磁力： $H_c=2000\text{Oe}$ 、飽和磁化： 400emu/cc 、キュリー温度： $T_c=350^\circ\text{C}$ である。磁気ヘッドには媒体加熱機構を付加した回転浮上型のコンポジットヘッド6を用いた。このヘッドにおけるギャップ長は $0.2\mu\text{m}$ である。記録媒体の加熱機構として、レーザー光源から光ファイバー3及び集光器4を介して記録膜面にレーザー光5が照射される。

この記録膜の磁気特性の温度変化を第2図に示す。これは、記録膜の種々の温度におけるVSMにより測定した磁化曲線である。これより記録膜の温度が高くなることにより、保磁力及び飽和磁化の大きさが温度の上昇とともに減少しており、小さな印加磁界で記録できることが分かる。

次に、再生出力及びオーバーライト特性を測定した。記録は、レーザー光を照射により記録膜を約 200°C に加熱して磁場印加して行ない、再生は光を照射することなく磁気ヘッドで行なった。比

較のため $\text{Cr}_{10}\text{Co}_{90}$ の薄膜を上記と同じ基板にスパッタ法で $0.2\mu\text{m}$ の膜厚に形成したディスクに、光を照射することなく、従来法で記録したときの特性を測定した。その結果、本実施例の場合の再生出力は比較例の約2倍に向上した。また、オーバーライト特性として消去比も6dB向上と著しく大きく向上した。

この効果は、 $\text{Tb}-\text{Fe}-\text{Co}$ 系の記録膜に限らず、 TbFe 、 TbCo 等の稀土類-鉄族元素よりなる合金系や、 MnBiSb 系のホイスラー合金、或いは $\text{Co}-\text{Cr}$ を主体とする系において高保磁力を有する垂直磁化膜のいずれの材料に対しても適用できた。

このことから、従来の磁気ヘッドのみでは記録できなかったような高保磁力を有する記録媒体への記録が可能になり、かつ高再生出力及び良好なオーバーライト特性を有しており、高密度記録を実現することができた。

実施例2

本実施例は、浮上型磁気ヘッドとして $\text{Fe}-\text{Si}$

できなかったような高保磁力を有する記録媒体への記録が可能になり、大きな再生出力及び良好なオーバーライト特性が得られるので、高密度磁気記録を実現することができた。この効果は、記録媒体の材料の種類には依存せず、垂直磁気異方性を有するいずれの媒体を用いても得られた。

実施例3

本実施例において作製した二層構造の記録媒体の模式図を第4図に示す。基板1上に、まず第1層目の記録膜8としてパーマロイ膜 ($\text{Ni}-\text{Fe}$) を $0.5\mu\text{m}$ の膜厚に形成した。この膜の保磁力は10 Oeであった。次に、第2層目の記録膜9として $\text{Tb}_{10}\text{Co}_{90}$ 膜を形成した。この膜の磁気特性は、保磁力: $H_c=2000\text{Oe}$ 、飽和磁化: $M_s=400\text{emu/cc}$ 、キュリー温度: $T_c=300^\circ\text{C}$ であった。この表面に保護膜10を形成し、ディスクを作製した。

このディスクを実施例1と同様のドライブを用いて、光を照射した状態で磁気ヘッドで記録し、この再生特性を測定した。まず、再生出力を測定したところ、実施例2のそれより約2倍大きく、

$\text{A}\beta$ 系薄膜をコア材として用い、コアのギャップ近傍に光ファイバーを埋め込んで媒体加熱機構とした例である。その概略図を第3図に示す。光照射の方向は、記録媒体の記録部分周辺に向けて構成する。記録媒体には実施例1と同様の TbFeCo を主体とする非晶質合金を用いた。この媒体の磁気的特性は、実施例1と同様に保磁力: $H_c=2000\text{Oe}$ 、飽和磁化: $M_s=400\text{emu/cc}$ 、キュリー温度: $T_c=350^\circ\text{C}$ である。

この磁気ヘッド及びディスクを用いて、記録・再生特性の検討を行なった。すなわち、再生出力とオーバーライト特性を消去比により測定した。その結果、情報記録時にレーザー光を照射して記録する本発明の方式を用いて、磁気ヘッドで読出した時の再生出力は実施例1で用いた比較例に対して約2倍と著しく大きかった。また、オーバーライト特性を消去比で比較すると、本実施例では30dBであり、比較例の10dBと比べると著しく向上していた。

このことから、従来の磁気ヘッドだけでは記録

比較例として光を当てることなく記録した前記 $\text{Co}-\text{Cr}$ 系記録膜の再生特性より約4倍大きかった。一方、消去化を比較すると、実施例2で用いたディスクに光を照射して記録し、磁気ヘッドで再生した場合と比べ約6dB向上し、従来の $\text{Co}-\text{Cr}$ を主体とした材料を用い磁気ヘッドのみで記録及び再生を行なった場合より12dB向上した。

このように、従来法の光を照射しないで記録する手法では、記録できないような高保磁力を有する記録材料への記録が可能となった。しかも、本実施例では、記録媒体に照射する光の強度または磁気ヘッドから印加する磁界の強度も弱くできるので、記録周波数の高い領域でも従来法に比べ再生出力を低下させないで記録することが可能となった。

実施例4

本実施例は、塗布型の磁気ディスクを用いた場合である。媒体材料として $\text{Co}-\gamma-\text{Fe}_2\text{O}_3$ を用いこれをバインダーと共に $\text{A}\beta$ を主体とした基板上に塗布して硬化して磁気ディスクとする。これ

に実施例2と同じ媒体加熱機構付きの浮上型の磁気ヘッドを用い記録し、その再生特性を調べた。特性としてオーバーライト特性を測定したところ、本実施例の試料では、35dBの消去比が得られたのに対し、従来例のその10dBと比較し大幅に増大していることが分かった。また、ヘッドとディスクとの距離を従来より離して記録を行なったところ、従来法では記録できなかったものが、本発明では記録可能で、しかもオーバーライト特性も20dBと大きかった。このようにヘッドとディスクとの間隔を増大できることから、ヘッドクラッシュの問題も低減でき、ディスクの高信頼化が計れた。

〔発明の効果〕

本発明によれば、情報を磁気ヘッドにより記録するときに記録媒体の温度を高くしておくことにより従来記録が困難であった高保磁力或いは高飽和密度の媒体に対しても記録でき高密度記録が可能となった。さらに本発明は、媒体とヘッドの間隔も大きくできるので、ヘッドクラッシュを低減

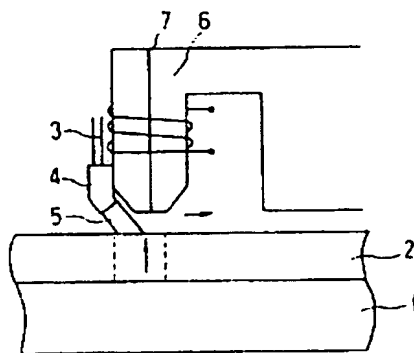
できディスクシステムの信頼性の向上に有効である。さらに本発明を用いれば、再生出力は2倍以上と著しく大きくなり、また消去比は6dB以上の増大であった。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第3図は、それぞれ本発明の一実施例の媒体加熱機構付き磁気ヘッドの概略を示す模式図、第2図は、磁化曲線の温度依存性を示す図、第4図は、記録媒体の断面を示す模式図である。

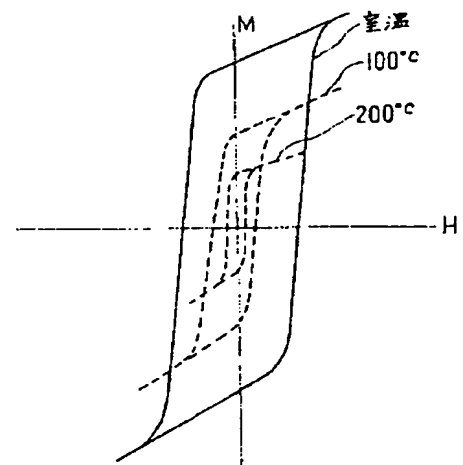
- | | |
|------------|------------|
| 1…基板 | 2…記録膜 |
| 3…光ファイバー | 4…集光器 |
| 5…レーザー光 | 6…ヘッド |
| 7…接合層 | 8…第1層目の記録膜 |
| 9…第2層目の記録膜 | 10…保護膜 |

代理人井理士 中村純之助

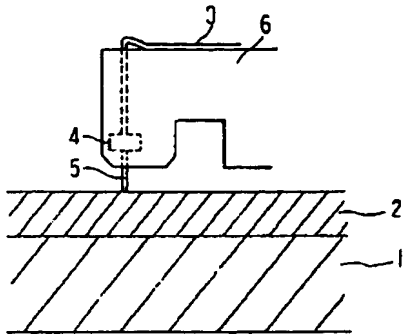


- 1…基板
2…記録膜
3…光ファイバー
4…集光器
5…レーザー光
6…ヘッド
7…接合層

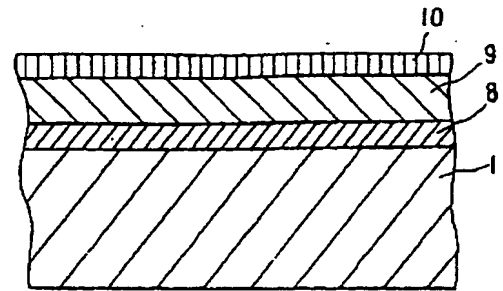
第1図



第2図



第 3 図



8---第1層目の記録膜
9---第2層目の記録膜
10---保護膜

第 4 図

第1頁の続き

⑦発明者 椎 木 一 夫 東京都国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内